

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 31 36 427 C2

⑯ Int. Cl. 3:
B 41 J 3/04

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑯ Teil in: P 31 52 966.6

⑯ Erfinder:

Wiedemer, Manfred, 8045 Ismaning, DE

⑯ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-PS 6 83 985

DE-OS 29 28 730

DE-OS 21 15 530

US 31 77 800

US-Fachzeitschrift IBM Technical Disclosure
Bulletin, Vol. 19, No. 6, Nov. 76, S. 2255 und 56;

⑯ Druckkopf bei einem Tintenzeilendrucker

DE 31 36 427 C2

FIG 1

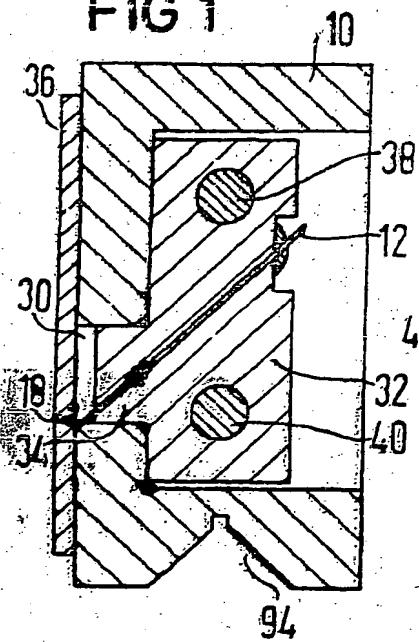


FIG 2

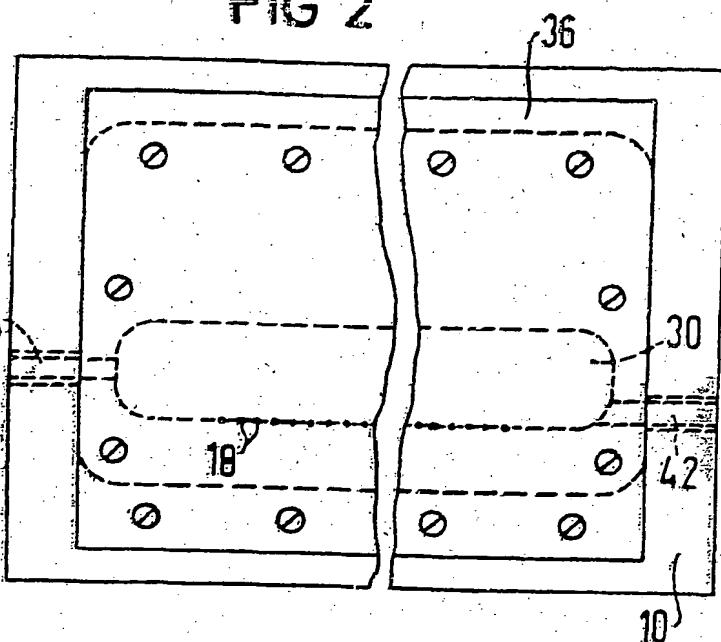
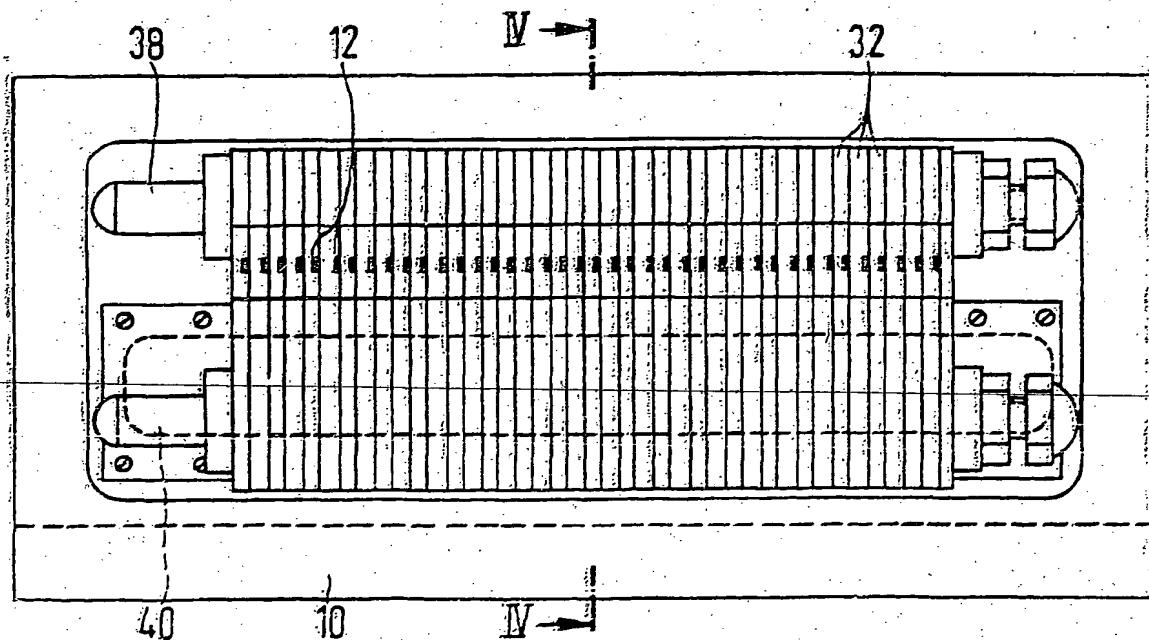


FIG 3



Patentansprüche:

1. Druckkopf, bei dem mit Hilfe von mindestens zwei benachbart liegenden Elektroden eine Funkenentladung in einem Schreibflüssigkeit enthaltenden und mit einer Öffnung versehenen Schlitz erzeugt wird und die dadurch erzeugte Druckwelle einen Tropfen der Schreibflüssigkeit durch die Öffnung des Schlitzes ausstößt, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (30) begrenzt wird, durch eine die Öffnung (18) enthaltenden Druckplatte (36), aus der ersten Elektrode (10) und aus einem die zweiten Elektrode (12) enthaltenden Träger (32) aus isolierendem Material und daß die Spitze der zweiten Elektrode (12) aus dem Träger (32) heraus in den Schlitz (30) hineinragt und bis nahe an die erste Elektrode (10) herangeführt ist, und daß die Öffnung in der Druckplatte (36) gegenüber dem durch die Enden der beiden Elektroden gebildeten Spalt liegt, wobei die erste Elektrode (10) aus einem U-förmigen Teil besteht, dessen Mittelstück einen Schlitz (30) aufweist, der Träger (32) einen Vorsprung (34) aufweist, der in den Schlitz der ersten Elektrode (10) einfügbar ist, und die Druckplatte (36) auf der ersten Elektrode (10), den Schlitz verschließend, befestigt ist.

2. Druckkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Elektrode (10) als Stange mit U-förmigem Querschnitt ausgebildet ist, daß in dem U-förmigen Teil der Stange eine Vielzahl von scheibenförmigen Trägern (32) mit jeweils einer zweiten Elektrode (12) angeordnet ist, und daß auf dem Mittelteil der Stange die Druckplatte (36) befestigt ist, die eine der Anzahl der zweiten Elektroden entsprechende Anzahl von Öffnungen (18) aufweist.

Die Erfindung betrifft einen Druckkopf nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Anschlaglose Aufzeichnungsverfahren sind bekannt. Dazu gehört, z. B. das Tintenstrahlauflaufzeichnungsverfahren, bei dem die Tinte direkt auf den Aufzeichnungsträger aufgebracht wird. Das Tintenstrahlauflaufzeichnungsverfahren kann mit kontinuierlichem Tintenstrahl arbeiten, bei dem der Strahl bzw. Tropfen elektrostatisch aufgeladen wird und in einer Anordnung von Ablenkelektroden in ihrer Flugbahn zum Aufzeichnungsträger so abgelenkt werden, daß sie das zu druckende Zeichen abbilden. Es ist aber auch möglich, Tintentropfen nach Bedarf auszustoßen und mit diesen Tintentropfen das zu druckende Zeichen in Form einer Matrix zusammenzusetzen. Bei Bedarf wird der Ausstoß des Tintentropfens über einen elektromechanischen Wandler erzeugt. Schließlich können vermittels elektrostatischer Zugkräfte Tintentropfen auf das Aufzeichnungsmaterial übertragen werden.

Ein Verfahren, nach dem nach Bedarf Tropfen von Schreibflüssigkeit erzeugt werden, ist aus der US-PS 31 77 800 und der deutschen Patentschrift 6 83 985 bekannt. Hier wird die Energie für den Ausstoß der Schreibflüssigkeit, z. B. der Tinte oder Druckfarbe, in Richtung des Aufzeichnungsträgers durch eine Funkenentladung zwischen einem Elektrodenpaar aufgebracht. Wenn ein Tropfen erzeugt werden soll, wird über einen

Schalter kurzzeitig Hochspannung an das gewünschte Elektrodenpaar angelegt. Der von Elektrode zu Elektrode überspringende Funke verdampft einen Teil der zwischen den Elektroden vorhandenen Schreibflüssigkeit. Die umgebende Schreibflüssigkeit wirkt wegen ihres Trägheitsverhaltens als starre Wand, es baut sich ein hoher Druck auf, der sich in Form einer Schock- bzw. Stoßwelle aufseitig mit sehr hoher Geschwindigkeit fortpflanzt. Durch die Öffnung eines Hohlraumes, in dem die Schreibflüssigkeit angeordnet ist, tritt dann ein Tropfen der Schreibflüssigkeit in Richtung des Aufzeichnungsträger, z. B. einer Papierbahn, aus. Durch die gewählte Form der Öffnung wird die Bildung von Satellitentropfen vermieden.

Es ist weiters aus der DE-OS 21 15 530 ein Schreibkopf für ein Schnellschreibwerk bekannt, bei dem innerhalb eines flüssigen Farbstoffes Elektroden angeordnet sind, die eine elektrische Entladungsstrecke bilden, wobei der elektrische Funke zwischen der Entladungsstrecke innerhalb der Flüssigkeit ein Überdruck erzeugt und als Folge dieses Überdruckes eine bestimmte Menge Flüssigkeit durch eine Düsenöffnung spritzt. Der Kopf besteht dabei aus einem Isoliermaterial, in welchem die Elektroden eingesetzt sind. Die Düsenöffnung dient dabei selbst als Elektrode.

Um bei derartigen Druckköpfen eine Verstärkung der Druckwelle bzw. eine Konzentrierung der Druckwelle zu erreichen, ist es weiter aus der Textstelle IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 19, Nr. 6, November 1976, Seiten 2255 bis 2256, bekannt, die Düsenöffnung trichterförmig auszugestalten.

Weiter ist es möglich innerhalb des Druckkopfes Reflektionsvorrichtungen vorzusehen, die die Druckwelle zum Ausstoß des einzelnen Tropfens reflektieren. So wird in der US-PS 31 79 042 eine Tintendruckeinrichtung beschrieben, bei der die Druckwelle zum Ausstoßen eines einzelnen Tröpfchens an der Rückwand der Tintenkammer des Schreibkopfes reflektiert wird.

Innerhalb eines Schreibkopfes können mehrere einzelne Düsen zu einem Matrixschreibkopf zusammengefaßt werden, die einzeln über Elektroden ansteuerbar sind, wie dies z. B. in der DE-OS 29 28 730 beschrieben wird.

Alle diese Druckköpfe haben aber den Nachteil, daß sie relativ kompliziert aufgebaut sind und daß damit insbesondere ein Druckkopf, bei dem mehrere einzelne Düsen nebeneinander angeordnet sind, schwer herstellbar ist.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, einen Druckkopf der eingangs genannten Art anzugeben, der leicht herstellbar ist und bei dem es möglich ist, mehrere Düsen in Form einer Leiste so anzuordnen, daß die einzelnen Düsen ohne gegenseitige Beeinflussung leicht angesteuert werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem Druckkopf der eingangs genannten Art gemäß dem kennzeichnenden Teil des ersten Patentanspruchs gelöst.

Dabei ragt die Spitze der zweiten Elektrode aus dem Träger in den Hohlraum hinein und ist bis nahe an die erste Elektrode herangeführt. Darin liegt die Öffnung in der Druckplatte gegenüber dem durch die erste Elektrode der Spitze der zweiten Elektrode gebildeten Spalt. Dadurch das die erste Elektrode aus einem U-förmigen Teil besteht, das Mittelstück einen Schlitz aufweist, der mit einem Vorsprung des Trägers zusammenwirkt, wobei die Druckplatte auf der ersten Elektrode den Schlitz verschließend befestigt ist, wird

der ganze Druckkopf außerordentlich leicht herstellbar. Sollen in den Druckkopf mehrere Elektrodenpaare angeordnet werden, dann ist es zweckmäßig, wenn nur eine einzige erste Elektrode vorgesehen ist, die mit benachbart zueinander liegenden zweiten Elektroden zusammenwirkt. In diesem Fall ist es vorteilhaft, den Kopf gemäß einer Weiterbildung der Erfindung entsprechend dem zweiten Patentanspruch auszubilden.

Eine Ausführungsform der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden beispielweise näher beschrieben. Es zeigt Fig. 1 eine Ausführungsform des Druckkopfes in Schnittdarstellung.

Fig. 2 eine Vorderansicht eines Druckkopfes mit mehreren Elektrodenpaaren und

Fig. 3 eine Rückansicht eines Druckkopfes mit mehreren Elektrodenpaaren.

Der in der Fig. 1 dargestellte Druckkopf enthält eine erste Elektrode 10 mit einem U-förmigen Querschnitt mit einem Schlitz 30 im Mittelteil. Eine zweite Elektrode 12 ist in einem Träger 32 aus isolierendem Material angeordnet. Der Träger 32 hat einen Vorsprung 34 mit rechteckigem Querschnitt, der in den Schlitz 30 der ersten Elektrode 10 einfügbar ist und diesen nach innen dicht abschließt, dabei aber den Schlitz 30 nicht voll ausfüllt. Auf die Außenseite des Mittelteiles der ersten Elektrode 10 wird eine Druckplatte 36 befestigt, die den Schlitz 30 nach außen abschließt. Die Druckplatte 36 ist mit einer Öffnung 18 versehen, die so angeordnet ist, daß sie in Höhe eines durch die beiden Elektroden 10 und 12 gebildeten Spaltes liegt, der dadurch entsteht, daß die Spitze der zweiten Elektrode aus dem Träger 32 herausgeführt ist und bis zur benachbarten ersten Elektrode reicht. Durch die Anordnung der einzelnen Elemente entsteht ein Hohlräum zur Aufnahme der Schreibflüssigkeit, die aus dem von dem Träger 32 und der Druckplatte 36 geschlossenen Schlitz 30 der ersten Elektrode 10 besteht.

Zum Betrieb eines derartigen Schreibkopfes wird in hier nicht dargestellter Weise die erste Elektrode 10 und die zweite Elektrode 12 über eine übliche Schalteranordnung mit einer Hochspannung verbunden. Immer wenn ein Tropfen von Schreibflüssigkeit aus der Öffnung 18 ausgestoßen werden soll, wird die Schalteranordnung betätigt und damit Hochspannung an die beiden Elektroden 10 und 12 angelegt. Damit wird eine Funkenentladung zwischen der Elektrode 10 und der Elektrode 12 erzeugt, was eine Druckwelle zur Folge hat, die dann über eine trichterförmige Erweiterung an der Innenseite der Öffnung 18 und an der Öffnung 18 selbst das Ausstoßen eines Tropfens von Schreibflüssigkeit aus der Öffnung 18 in Richtung zu

einem hier nicht dargestellten Aufzeichnungsträger bewirkt.

In der Schnittdarstellung der Fig. 1 ist nur eine einzige zweite Elektrode 12 dargestellt. Soll der Druckkopf jedoch eine Mehrzahl von Elektrodenpaaren enthalten, dann wird eine entsprechende Anzahl von in Trägern 32 enthaltenden zweiten Elektroden 12 nebeneinander in einer einzigen ersten Elektrode 10 angeordnet. Ein derartiges Ausführungsbeispiel ergibt sich aus den Fig. 2 und 3. Die Fig. 3 zeigt dabei eine Rückansicht eines Druckkopfes mit Träger 32, mit jeweils zweiten Elektroden 12, die mit einer einzigen ersten Elektrode zusammenwirken. Die Träger 32 sind auf zwei Stangen 38, 40 gehalten.

Fig. 2 zeigt die Vorderansicht und Fig. 3 die Rückansicht eines solchen Druckkopfes. In Fig. 2 ist die Druckplatte 36 zu sehen, die auf der ersten Elektrode 10 befestigt ist. Gestrichelt ist in Fig. 2 der Schlitz 30 für die Schreibflüssigkeit eingezeichnet. Die Schreibflüssigkeit wird durch einen ersten Kanal 42 dem Schlitz 30 zugeführt und über einen zweiten Kanal 44 aus dem Schlitz 30 wieder abgeführt. Weiterhin sind in Fig. 2 die Öffnungen 18 als Punkte gezeigt.

Die Öffnungen 18 eines derartigen Druckkopfes können so angeordnet werden, daß in Zeilenrichtung des Aufzeichnungsträger gesehen pro Schreibstelle eine Öffnung 18 vorgesehen ist. Die Öffnung 18 muß dabei die Größe der kleinstmöglichen Bildeinheit haben, die auf dem Aufzeichnungsträger dargestellt werden kann. Bei Ansteuerung eines Elektrodenpaars wird die Schreibflüssigkeit in Form eines Tropfens, in Größe und Form der Öffnung 18 entsprechend, durch die Öffnung 18 ausgestoßen und auf den Aufzeichnungsträger übertragen. Die Zusammensetzung der einzelnen Punkte zu einem Zeichen oder Bild kann in horizontaler Richtung durch eine oszillierende Bewegung des Druckkopfes gegenüber dem Aufzeichnungsträger oder umgekehrt erfolgen. In vertikaler Richtung wird die Zusammensetzung der Punkte durch die Bewegung des Aufzeichnungsträgers bewirkt. Die Auflösung, d. h. die Zahl der kleinsten Bildeinheit pro Zeichenrahmen, ist nahezu beliebig wählbar. Die Teilung, sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung, kann unter dem Durchmesser der kleinstmöglichen Bildeinheit, des Tropfens, liegen. Das bedeutet, daß ein geschlossener Schriftzug auf dem Aufzeichnungsträger abgebildet werden kann.

Selbstverständlich ist es auch möglich den Druckkopf in seiner gesamten Breite der Breite des Aufzeichnungsträgers anzupassen, so daß keine Horizontalbewegung des Druckkopfes notwendig ist.